TECHNOLOGIE ELECTROVANNES ET VANNES

Fonctionnement, terminologie et types de construction

LES ELECTROVANNES

Une électrovanne est composée de deux parties :

1. Une tête magnétique constituée principalement d'une bobine, tube, culasse, bague de déphasage, ressort(s).
2. Un corps, comprenant des orifices de raccordement, obturés par clapet, membrane, piston, etc. selon le type de technologie employée.

L'ouverture et la fermeture de l'électrovanne est liée à la position du noyau mobile qui est déplacé sous l'effet du champ magnétique engendré par la mise sous tension de la bobine.

TERMINOLOGIE ELECTROVANNE (Fig. 1)

Bague de déphasage
Bague située dans la partie inférieure de la culasse au-dessus du noyau mobile et servant en courant alternatif à limiter les vibrations. Elle est le plus souvent en cuivre mais existe en argent.
Les versions en courant continu peuvent ne pas comporter de bague de déphasage.

Bobine
Partie électrique, destinée à créer un champs magnétique, constituée d'un cylindre de fils de cuivre enroulé et isolé.
La bobine est maintenue en position sur le tube par un clip.

Clapet
Muni d'une garniture d'étanchéité, il a comme rôle de fermer l'orifice principal.

Coupelle filetée
Pièce intermédiaire généralement vissée comprenant la tête magnétique et permettant l'adaptation directe sur un couvercle ou sur un corps de vanne.

Couvercle
Flasque boulonné sur certains corps de vanne recevant l'ensemble tête magnétique et maintenant les pièces internes.

Culasse
Masse métallique située à l'extrémité du tube ayant comme fonction d'améliorer le champs magnétique lors du fonctionnement.

Garnitures d'étanchéité
Ensemble des éléments assurant l'étanchéité du corps de vanne :
- au niveau du ou des sièges;
- vis-à-vis de l'atmosphère externe.

Noyau
Cylindre, de faible magnétisme résiduel, déplacé par la force électromagnétique.

Orifice calibré
Il assure la fermeture de l'électrovanne par une présence permanente de la pression d'entrée ou amont au-dessus de la membrane ou du piston.

Orifice pilote
Situé au centre de la membrane, il est fermé par la garniture d'étanchéité montée sur le noyau.

Porte-clapet
Partie actionnée par le noyau mobile et comprenant le clapet.

Ressort de clapet
Il est monté sur le noyau et assure une fermeture positive du clapet.

Ressort de noyau
Ressort de maintien en position du noyau mobile en l'absence d'alimentation de la bobine.

Siège
Partie du corps de vanne où la garniture du clapet vient assurer l'étanchéité.

Tube
Sert de guide au noyau mobile qui se déplace par la force électromagnétique générée par la bobine (en laiton ou acier inox).

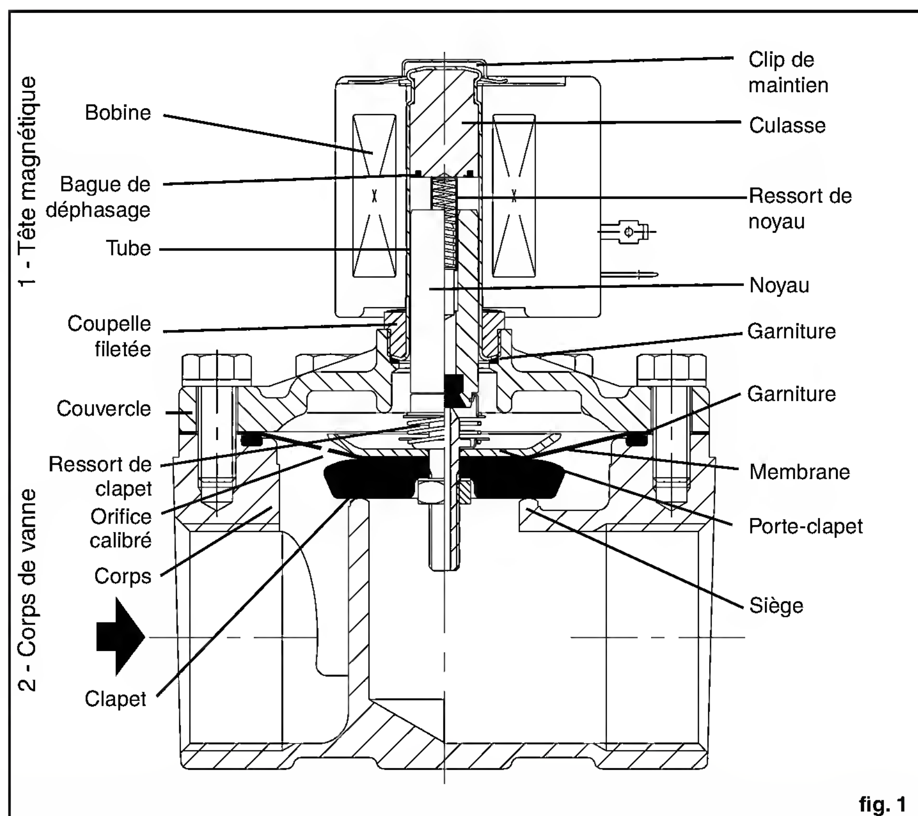


fig. 1

TYPES D'ELECTROVANNE

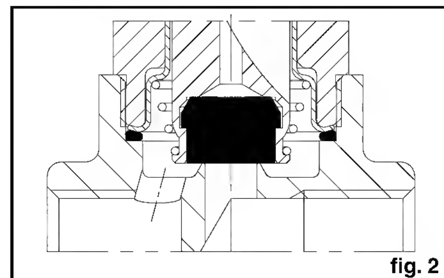
Electrovannes 2/2-3/2 à commande directe
Le noyau est relié mécaniquement au clapet qui ouvre ou ferme l'orifice selon que la bobine est alimentée ou non.

Construction noyau-clapet **(Fig. 2)**.
Le fonctionnement est indépendant du débit et de la pression (nulle ou maximale).
Existent principalement en versions 2/2 NF/NO, 3/2 NF/NO/U.

NF = Normalement fermée

NO = Normalement ouverte

U = Universelle


fig. 2

Electrovannes 2/2-3/2 à commande assistée
Elles utilisent la pression d'entrée ou amont pour fonctionner. Elles sont équipées de deux orifices de commande (pilotage et calibré).

L'orifice de pilotage permet à la mise sous tension de la bobine d'échapper vers l'utilisation ou sortie, la pression située au dessus de la membrane (ou du piston). La différence de pression provoquée ouvre l'orifice principal.

A la mise hors tension de la bobine, la fermeture de l'orifice de pilotage provoque l'augmentation de pression amont au-dessus de la membrane (par l'orifice calibré). La force ainsi créée assure la fermeture étanche de la vanne.
Existent principalement en versions 2/2 NF/NO, 3/2 NF/NO.

Deux types de constructions sont disponibles :

- à membrane **non attelée (Fig. 3a)** ou à piston **non attelé (Fig. 3b)** :

Dans ce type de construction, une pression différentielle minimale est nécessaire pour ouvrir et maintenir l'électrovanne en position ouverte.

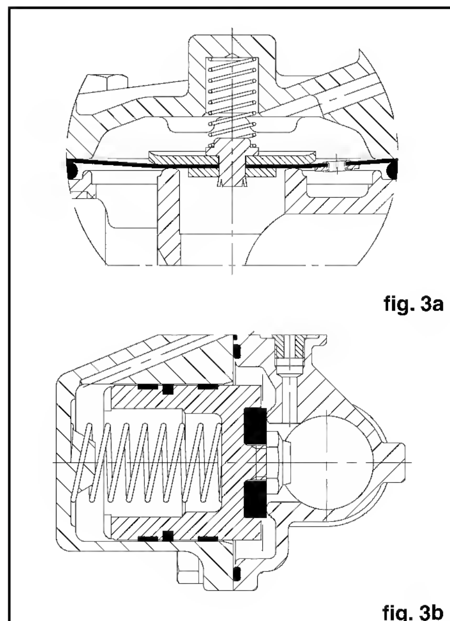


fig. 3a

fig. 3b

- à membrane **attelée (Fig. 4)** :

Dans ce type de construction, l'électrovanne peut fonctionner d'une pression minimale différentielle nulle à la pression maximale admissible. A la mise sous tension le noyau ouvre (ou ferme) la vanne grâce à la liaison mécanique entre le noyau et l'ensemble membrane.

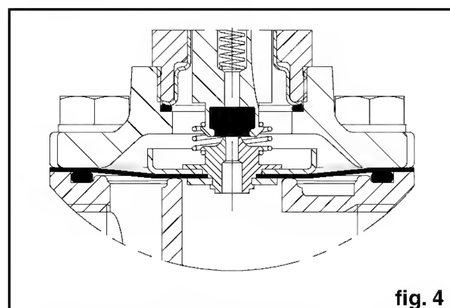


fig. 4

Electrovannes 4/2, 5/2 et 5/3 à commande directe ou assistée

Ces électrovannes sont principalement utilisées pour commander des actionneurs (vérins, vannes). Ils possèdent 4 ou 5 orifices de raccordement, 2 positions (fermé/ouvert) ou 3 positions(5/3, W1 centre fermé; 5/3, W3 centre ouvert à l'échappement).

Constructions proposées :

- Fonction monostable, simple pilotage
  Retour de l'électrovanne en position repos lors de la mise hors tension (rappel ressort).
  Contruction à opercule, 4/2 **(Fig. 5a)**.
  Contruction à tiroir-clapet, 4/2 **(Fig. 5b)**.
  Contruction à tiroir, 5/2 **(Fig. 5c)**.
- Fonction bistable, double pilotage
  Maintien des positions travail et repos lors d'une coupure d'alimentation électrique (fonction mémoire).
  Contruction à opercule, 4/2 **(Fig. 5a)**.
  Contruction à tiroir, 5/2 **(Fig. 5c)**.

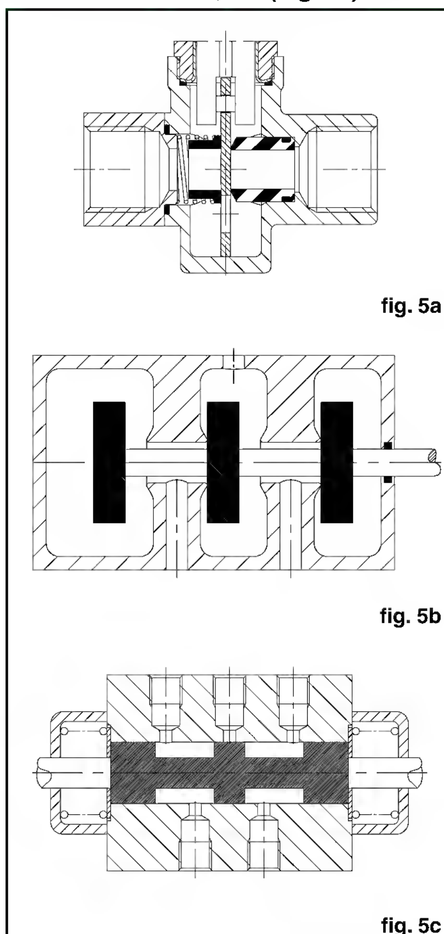


fig. 5a

fig. 5b

fig. 5c

- Fonction 5/3 :
  En position repos, bobine hors tension, le tiroir est centré en position intermédiaire :
  W1, centre fermée à la pression, tous les orifices sont non-alimentés;
  W3, centre ouvert à l'échappement, les orifices d'utilisation 2 et 4 sont mises respectivement à l'échappement (orifices 3 et 5).

Electrovannes pour applications vapeur (Section H, 901)

- Construction à "noyau-clapet", siège acier inox, longue durée de vie, pour applications intensives de vapeur jusqu'à 165°C /170°C **(Fig. 6a)**.
- Construction à piston en acier inox ou laiton, longue durée de vie, pour applications intensives de vapeur jusqu'à 184°C **(Fig. 6b)**.
- Construction à membrane attelée pour basse pression et débits élevés **(Fig. 6c)**.

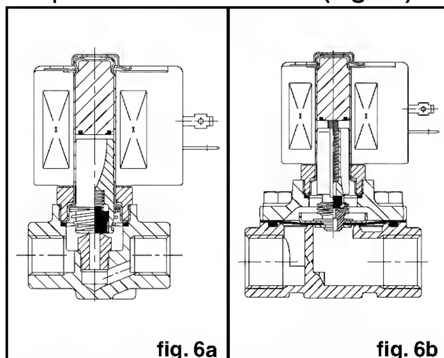


fig. 6a

fig. 6b

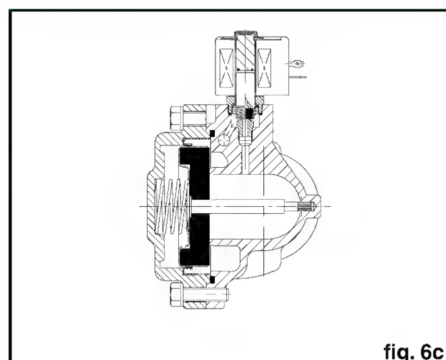


fig. 6c

LES VANNES A COMMANDE PAR PRESSION

Vannes permettant le contrôle de fluides de pressions élevées avec de faibles pressions de commande.
Pour cela une action «différentielle» est créée par la présence d'une surface de piston ou de membrane (pression de pilotage) supérieure à la surface du clapet (pression du fluide).
Une vanne est composée de deux parties élémentaires :

1. Une tête de commande constituée principalement d'un piston ou d'une membrane.
2. Un corps, comprenant des orifices de raccordement, obturés par clapet.

L'ouverture et la fermeture de la vanne est liée à la position de la tige de commande. Cette tige est déplacée sous l'effet du mouvement du piston ou de la membrane engendré par la mise sous pression de la tête de commande.
Une électrovanne-pilote ou électrodistributeur-pilote (3/2 NF) raccordée au piston ou à la membrane commande l'ouverture ou la fermeture du clapet de la vanne.

TERMINOLOGIE VANNE (Fig. 2a/2b)

Arcade
Partie de la tête de commande servant de support au piston et à la membrane (vanne type AD).

Clapet
Muni d'une garniture d'étanchéité, il a comme rôle de fermer l'orifice principal.

Couvercle / Coupelle
Elément supérieur vissé ou boulonné fermant la tête (vannes séries 290/390/298/398).
Comprend généralement l'indicateur optique de position. Assure un rôle de maintien des pièces internes.

Garniture de clapet
Matériaux d'étanchéité du siège/clapet du corps de vanne.

Joint de corps
Assure l'étanchéité interne/externe.

Joint râcleur de tige
Assure l'absence de pénétration d'impuretés au niveau du presse-étoupe.

Membrane
Elément moteur constitutif d'une vanne type AD permettant le déplacement vertical de la tige de commande sous l'influence de la pression de commande fournie par le pilote.

Piston
Elément moteur constitutif d'une vanne type 290/390/298/398 permettant le déplacement vertical de la tige de commande sous l'influence de la pression de commande fournie par le pilote.

Presse-étoupe
Assure l'étanchéité sur la tige de commande. Constitué de chevrons en PTFE chargé.

Tige
Elément moteur servant à l'ouverture et à la fermeture du clapet.

TYPES DE VANNE

Vannes 2/2-3/2 à commande par pression
Construction à piston (tête de commande, séries 290/390/298/398, **Fig. 7a**) ou à membrane (type AD, **Fig. 7b**).
Existent en versions 2/2 NF/NO, 3/2 NF/NO/U.

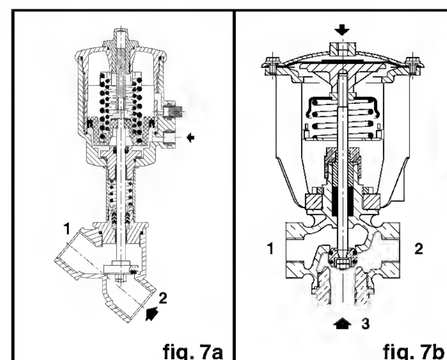


fig. 7a fig. 7b

Vannes 2/2-3/2 pour applications vapeur (Section H, 901)
Constructions pour applications intensives de vapeur jusqu'à 184°C **(Fig. 7a/7b/8a)**, 250°C **(Fig. 8b)**.

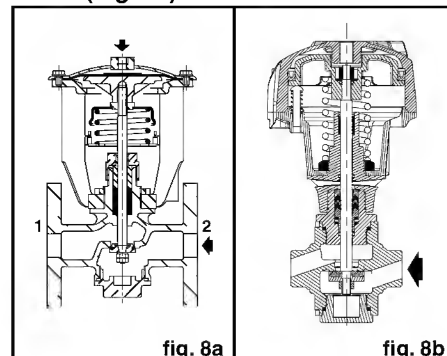


fig. 8a fig. 8b

A

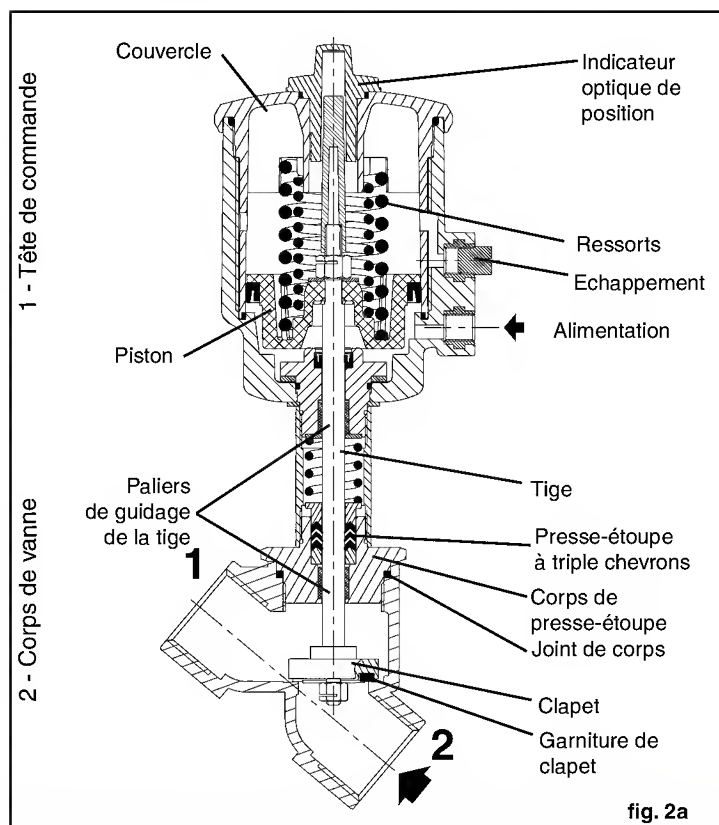


fig. 2a

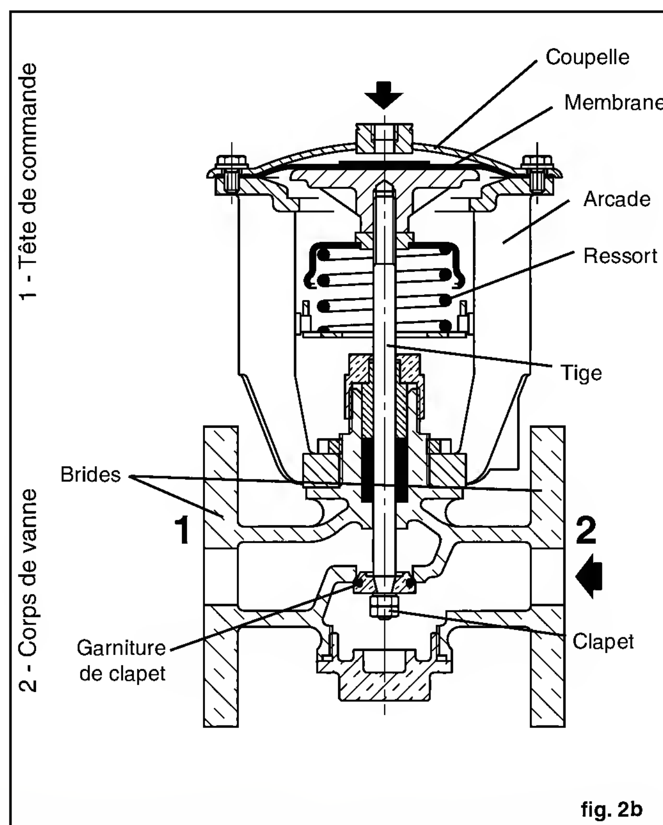


fig. 2b